

Гуморальная регуляция физиологических функций. Гипоталамо-гипофизарная система.

Лекция 4.

Дата проведения лекции: 11.04.2020

(доцент кафедры нормальной физиологии,
к.б.н. Шебеко Людмила Владимировна)

план

1. Гуморальная регуляция физиологических функций (виды, роль).
2. Информоны (классификация, характеристика).
3. Механизмы действия гормонов на клетки-мишени.
4. Эндокринный гомеостаз. Взаимодействие желез внутренней секреции.
5. Гипоталамо-гипофизарная система.
6. Физиология желез внутренней секреции.
7. Сравнительная характеристика нервной и эндокринной регуляции

1. Гуморальная регуляция физиологических функций (виды, роль).

Гуморальная регуляция функций (humoralis от лат. humor – влага, жидкость) – регуляция жизнедеятельности органов и систем, которая осуществляется биологически активными веществами, растворенными в жидких средах организма

ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ (ВИДЫ).



Местная саморегуляция

1. Креаторные связи;
2. Метаболиты;
3. Биологически активные вещества

Системная регуляция

1. Эндокринные органы;
2. Эндокринная ткань в органе;
3. Клетки, обладающие наряду с основной и эндокринной функцией⁴

Креаторные связи - обмен между клетками макромолекулами, несущими информацию необходимую для направленного регулирования внутриклеточного синтеза определенных молекул белка и других процессов с целью объединения клеток в ткань, обеспечения дифференцировки, роста, развития и, в конечном счете, функционирования отдельных клеток ткани как единой многоклеточной системы.

МЕТАБОЛИТЫ

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ

продуцируются любыми клетками организма, особенно в период их интенсивной работы:

- CO_2
- Молочная кислота
- Пировиноградная кислота
- Аденозин

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ

продуцируются любыми клетками организма при патологических состояниях:

- Гипоксия – дефицит O_2
- Гиперкапния – избыток CO_2
- Гиперкалиемия – избыток K^+
- Гиперосмия – избыток осмотически активных веществ (Na^+ , Cl^- , глюкоза)

БАВ (тканевые «гормонов» - например, биогенные амины (гистамин, серотонин), кинины и простагландины) оказывают регулирующее влияние на функции клеток и ткани в целом, за счет изменения их биофизических свойств (проницаемости мембран, величины МП и т.п.), процессов обеспечения функций энергетического обмена, клеточной регуляции, ферментативных реакций, образования вторичных посредников и сдвигов кровоснабжения ткани.

Наряду с основным местным регуляторным действием, БАВ способны оказывать и региональное влияние и даже генерализованные эффекты, подобно гормонам.

Системная регуляция

Эндокринная система - это совокупность всех эндокринных клеток организма, которые способны продуцировать гуморальные факторы.

Звенья системы гормональной регуляции

1. Звено управления (гипоталамус, гипофиз);
2. Звено синтеза и секреции гормонов;
3. Звено транспорта;
4. Звено депонирования;
5. Звено метаболизма;
6. Звено выделения;
7. Звено эффектора.

2. Информоны (классификация, характеристика).

Химические вещества, участвующие в гуморальной регуляции функций получили название **информоны**.

Их различают 5 групп:

1. **Гистогормоны** (тканевые гормоны) – короткоживущие соединения, реализуются там, где выделяются, не могут проникать и в общий кровоток, обеспечивают регуляцию процессов (гистамин, гепарин, кинины, простагландины).

2. Нейромедиаторы – короткоживущие соединения, вырабатывающиеся в пресинаптических окончаниях, передают информацию между нейронами и эффекторными органами (НА, АХ и т.д.).

3. Нейропептиды – короткоживущие соединения, вырабатывающиеся в нейросекреторных клетках гипоталамуса и мозгового вещества надпочечников, действуют гуморально и по межклеточным контактам, могут оказывать локальный и кратковременно дистантный эффекты (статины, либерины, катехоламины).

4. Регуляторные пептиды – долгоживущие соединения, регулируют образование форменных элементов крови, принимают участие в иммунологических реакциях: лейкопоэтины, эритропоэтины, антитела.

5. Истинные гормоны (греч. *hormon* – возбуждаю, привожу в движение, побуждаю). Это группа химически разнородных веществ, которые выделяются эндокринными железами или клетками и оказывающих специфическое действие на более или менее отдаленные органы-мишени.

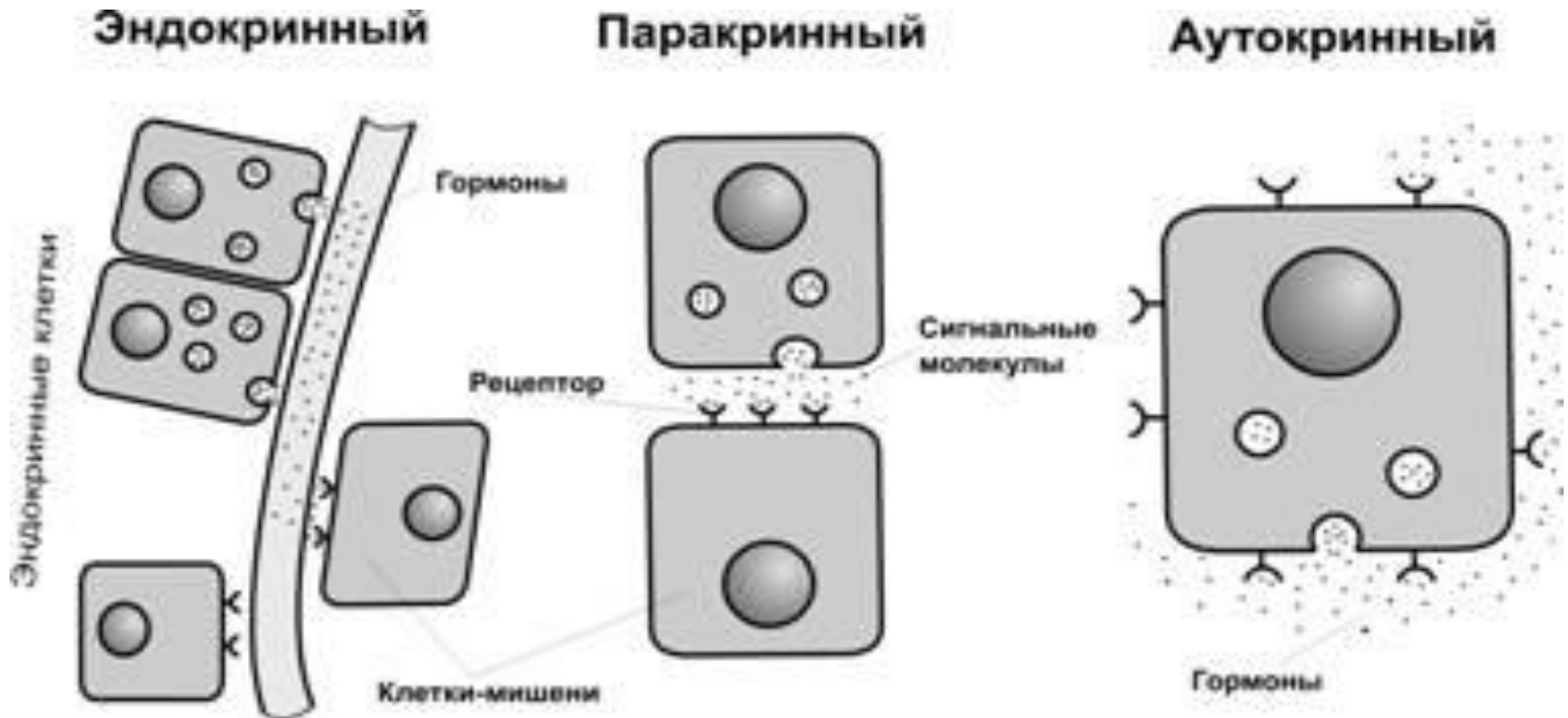
Классификация гормонов по их химической природе

- *Белковые гормоны* (тропные гормоны передней доли гипофиза, инсулин, глюкагон, гормоны ЖКТ, статины, либерины)
- *Стероидные гормоны* (производные холестерина, корковое вещество надпочечников, половые гормоны)
- *Гормоны – производные аминокислот* (катехоламины, тиреоидные гормоны, серотонин, гистамин)

Функциональные особенности гормонов

- Непрерывный синтез и секреция
- Высокая биологическая активность
- Специфичность действия
- Дистантность действия

Варианты гуморальной регуляции



Виды действия гормонов на клетки-мишени.

Эффект	Характеристика
Метаболический	Влияние на обмен веществ
Морфогенетический	Влияние на формирование, дифференцировку и рост тканей
Кинетический	Запускает какой-либо вид деятельности или процесс
Корректирующий	Изменяет деятельность или процесс, уже происходившие до появления гормона
Перmissiveный: взаимодействие между гормонами; взаимодействие между гормональной и нервной системами	Действие одного гормона видоизменяет или опосредует эффект другого гормона Действие одного гормона видоизменяет или опосредует эффект нервной системы

3. Механизмы действия гормонов на клетки-мишени.

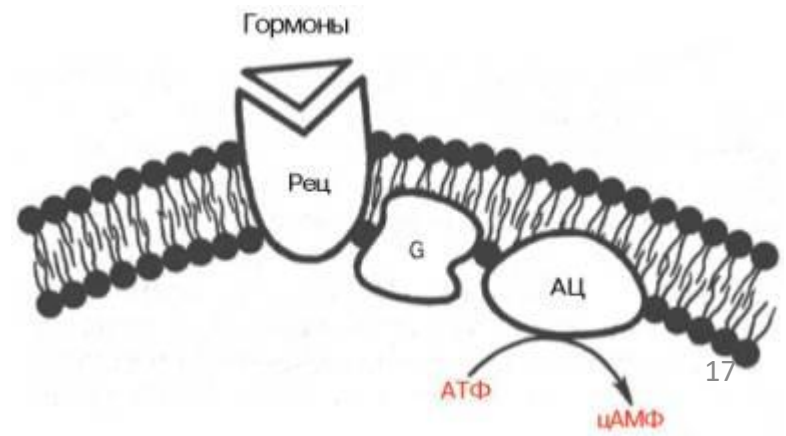
Ткани, имеющие большое количество рецепторов с высоким сродством к определенному гормону, называют тканями или органами-мишенями этого гормона.

Виды гормональной рецепции:

- Мембранная
- Внутриклеточная цитоплазматическая ядерная

Механизм мембранной рецепции

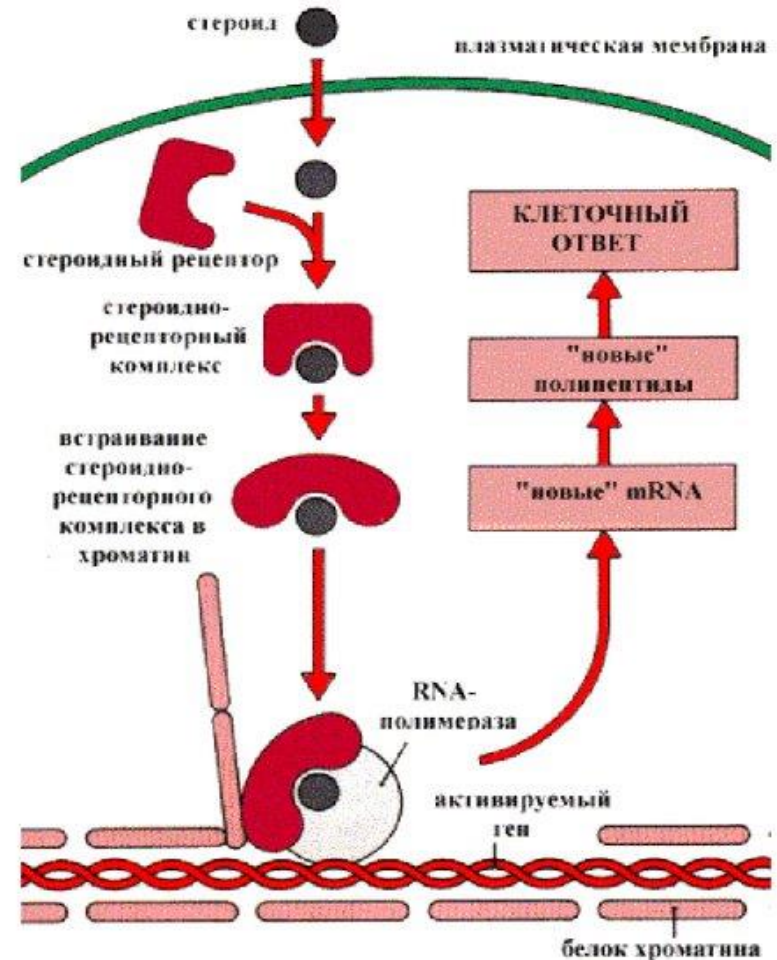
Гормон взаимодействует с циторепцептором — белковой молекулой, расположенной в мембране. Это приводит к активации мембранного фермента аденилатциклазы и образованию комплекса: гормон + рецептор + фермент. Аденилатциклаза катализирует образование в клетке из АТФ цАМФ, влияющего на внутриклеточные метаболические процессы. Так проявляются эффекты пептидных гормонов и катехоламинов.



ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЙ (ЦИТОЗОЛЬНЫЙ) МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ГОРМОНОВ

- 1) проникновение гормона через плазматическую мембрану и взаимодействие с рецептором;
- 1) перенос гормон-рецепторного комплекса в ядро, воздействие на синтез ДНК или РНК;
- 1) изменение функциональной активности клетки.

Действие таких гормонов проявляется спустя несколько часов, т.к. их эффект зависит от синтеза новых белков, и как правило, он длительный.



4. Эндокринный гомеостаз. Взаимодействие желез внутренней секреции.

Гипоталамо-гипофизарная система и взаимодействие желез внутренней обеспечивают эндокринный гомеостаз. Он основывается на **равновесии между концентрацией гормона в крови и напряжением секреторной активности железы, продуцирующей этот гормон**. Другими словами, при повышении концентрации гормона в крови, должна повышаться функциональная активность соответствующей железы и наоборот.

Наиболее частой причиной недостаточности того или иного гормона является уменьшение его выработки в результате расстройства процессов биосинтеза, либо в результате уменьшения поступления в железу тех исходных материалов, из которых синтезируется данный гормон.

Например, уменьшение продукции тиреоидного гормона щитовидной железы может возникнуть в условиях пониженного поступления из окружающей среды йода.

Организм может испытывать недостаточность действия того или иного гормона при уменьшении к нему чувствительности циторецепторов или в случаях повышенной потребности к нему организма.

Например, при тиреотоксикозе продукция глюкокортикоидных гормонов корой надпочечников увеличивается, но потребность организма в глюкокортикоидах возрастает настолько, что наступившее увеличение не покрывает её полностью.

Причиной недостаточности гормона может быть нарушение его переноса. Многие гормоны, поступая в кровь, взаимодействуют со специфическими транспортными белками и становятся активными только после высвобождения из этой связи.

Компенсация избытка гормона более сложна. Иногда секреторная активность ослабляется прямым влиянием на железу собственного гормона, или уменьшение активности железы достигается воздействием на механизмы, регулирующие его деятельность.

Механизмы снижения гормональной активности

- Угнетение биосинтеза гормонов
- Ускоренное разрушение гормонов
- Выведение гормонов из организма
- Уменьшение количества рецепторов
- Образование АТ к гормонам
- Секреция контррегуляторных гормонов

Также избыточное действие железа можно компенсировать активацией антагонистических реакций, т.е., возбуждение тех желез, которые оказывают на организм противоположное действие. Например, действие андрогенов и эстрогенов, паратгормона и тиреокальцитонина.

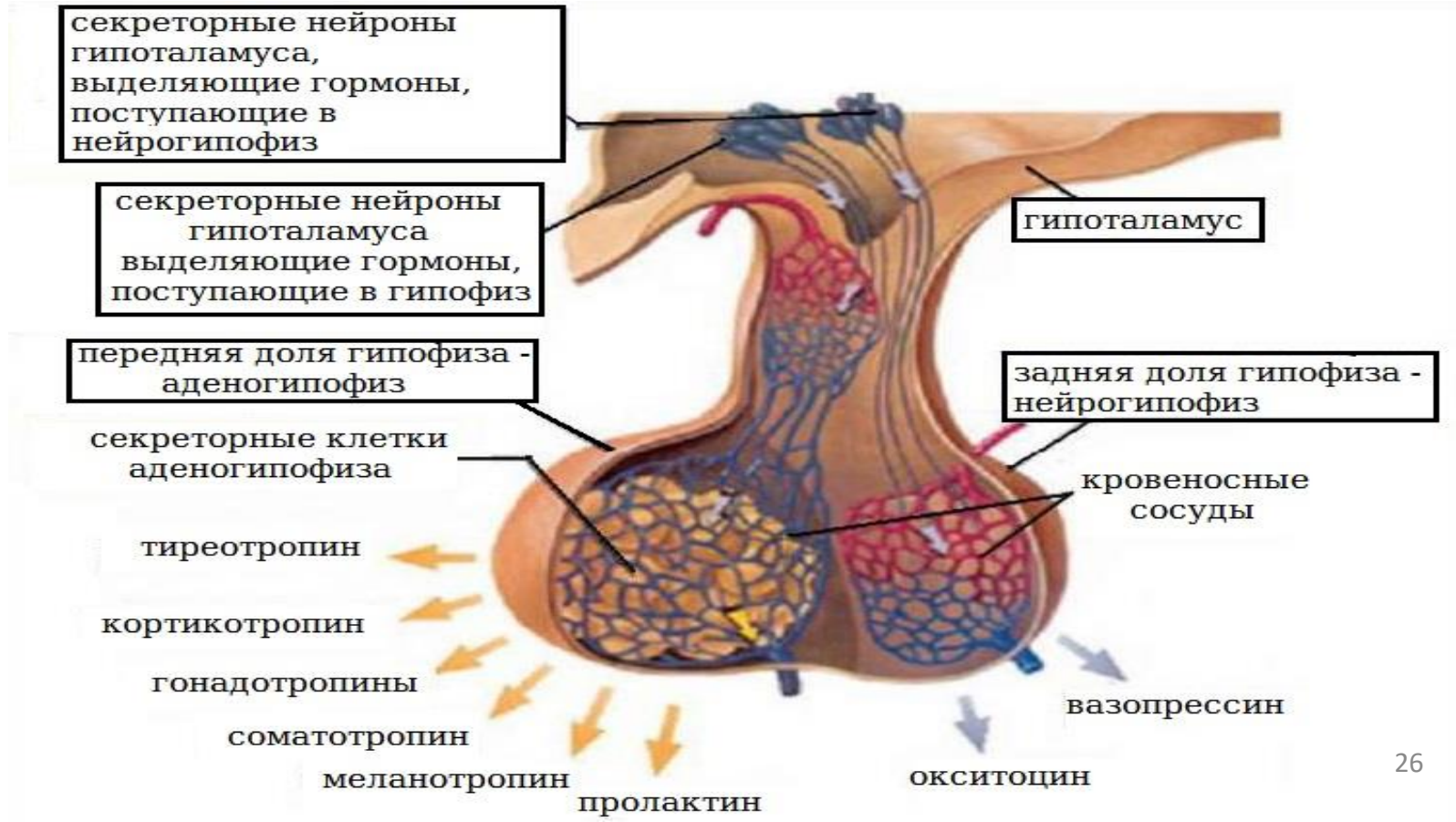
Нарушение эндокринного гомеостаза лежат в основе таких заболеваний, как сахарный диабет, гипо- и гипертиреоз, дисфункция яичников, бесплодие и др.

Расстройства деятельности эндокринной системы

- Нарушение биосинтеза гормонов в следствие поражения железы
- Недостаток исходных компонентов для синтеза гормонов
- Снижение чувствительности циторецепторов к действию гормонов
- Установление прочных связей между гормоном и транспортным белком

5. Гипоталамо-гипофизарная система.

Установление связи между гипоталамусом и гипофизом происходит посредством ножки гипофиза и системы кровообращения.



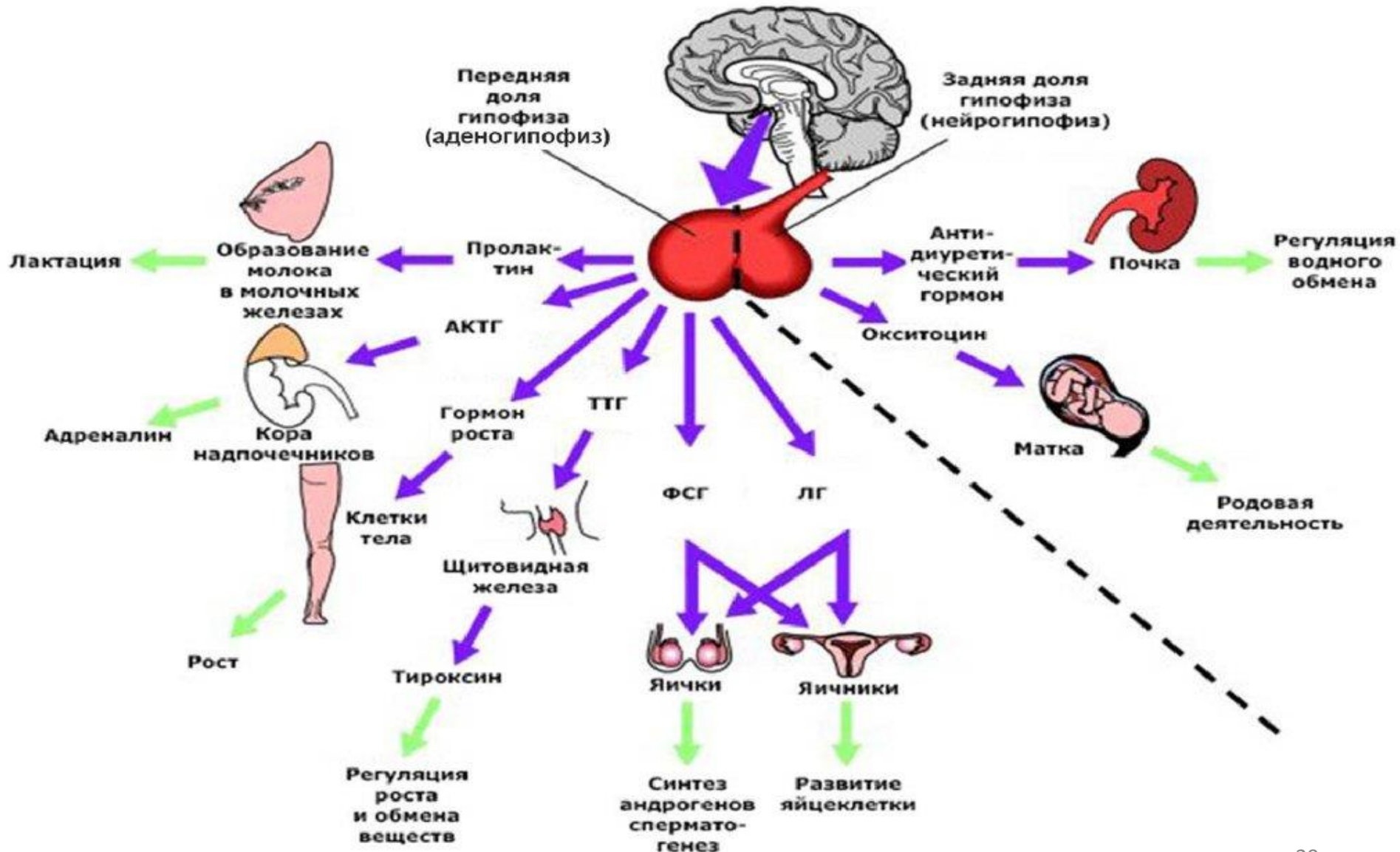
Вся гипоталамическая зона обладает обильным кровоснабжением. Группы клеток в гипоталамусе образуют ядра (32 пары - в них продуцируются гормоны). Каждая клетка этих ядер связана с несколькими капиллярами, обладающими большой проницаемостью для питательных веществ и других соединений.

Физиология кровообращения гипоталамуса позволяет передней доле гипофиза и гипоталамусу сообщаться посредством воротной системы кровеносных сосудов. Артериолы распадаются на сеть капилляров, которые собираются в воротные вены, идущие по гипофизарной ножке в переднюю долю, и образуют вторичную капиллярную сеть.²⁷

Гипофиз состоит из двух частей (третья, промежуточная, является слаборазвитой у человека), каждая из которых выполняет свои определенные функции.

- **Передняя доля (аденогипофиз)** продуцирует гормоны под воздействием определенных веществ гипоталамуса: *рилизинг-факторы* (либерины) стимулируют этот синтез, *статины* угнетают его.
- **Задняя доля (нейрогипофиз)** не производит самостоятельно, но накапливает гипоталамические гормоны. В связи с этим физиология гипоталамуса редко рассматривается отдельно от гипофиза.

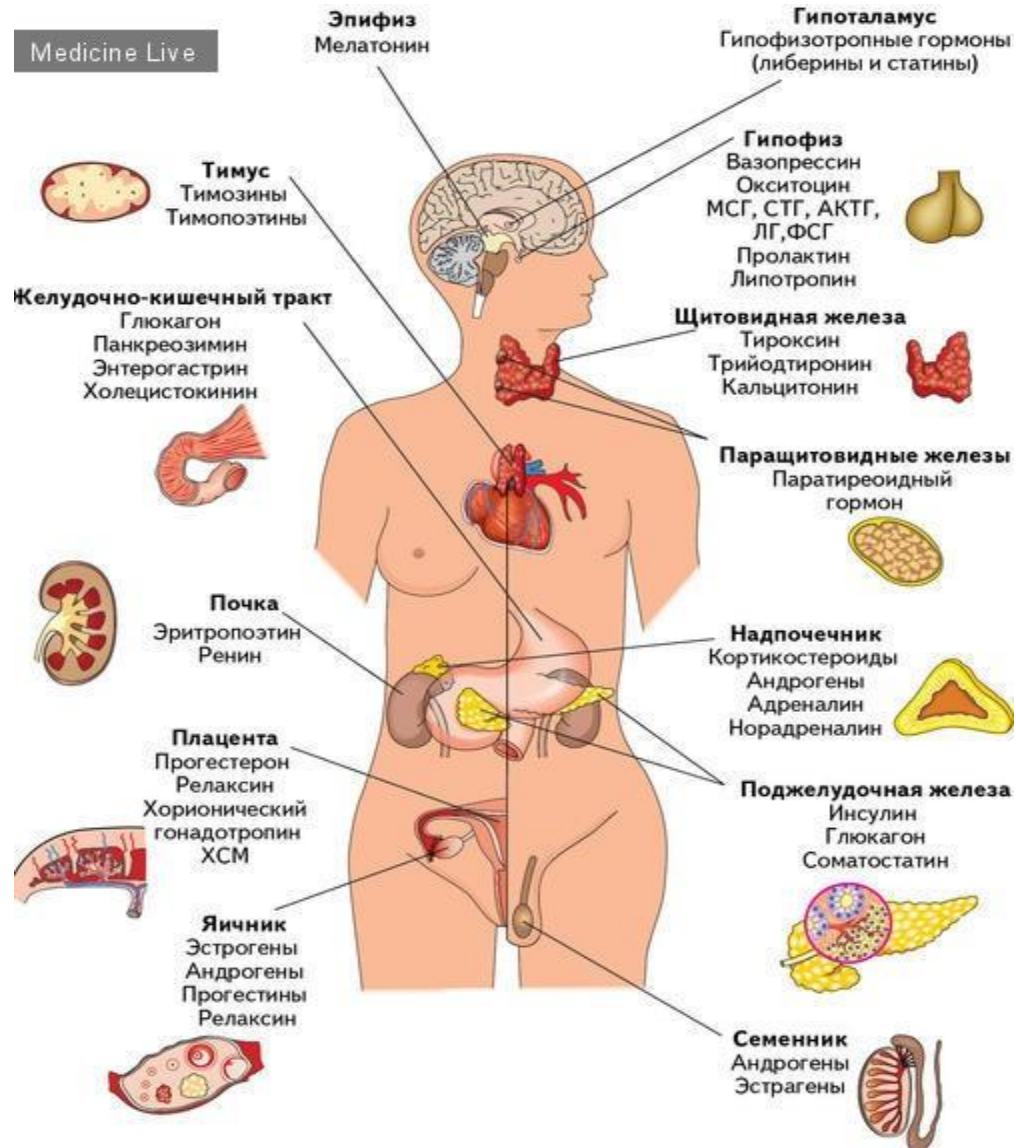
Гипоталамо-гипофизарная система



ГОРМОНЫ ГИПОФИЗА

Гормон	Орган-мишень	Основные эффекты
Передняя доля гипофиза		
ФСГ: фолликуло-стимулирующий гормон	Яичники, семенники	Женщина: рост фолликулов яичников и секреция эстрогенов Мужчина: производство спермы
ЛГ: Лютеинизирующий гормон	Яичники, семенники	Женщина: овуляция, регуляция формирования желтого тела Мужчина: секреция тестостерона
ТСГ: Тиреотропный гормон	Щитовидная железа	Рост щитовидной железы, секреция гормонов щитовидной железой
АКТГ: Адренокортикотропный гормон	Кора надпочечников	Рост коры надпочечников, секреция кортикостероидов
СТГ: соматотропный гормон	Печень	Секреция соматомедина, широкий рост тканей
Задняя доля гипофиза		
АДГ: Антидиуретический гормон	Почки	Увеличение реабсорбции воды в почках, уменьшение диуреза
Окситоцин	Матка, молочные железы	Родовые схватки, продукция молока; возможно участвует в эякуляции, транспорте спермы и сексуальной привязанности

6. Железы внутренней секреции и их гормоны



К органам внутренней секреции относятся специализированные образования – эндокринные железы, а также компактные группы эндокринных клеток, расположенные в разных органах.

Признаки, объединяющие эти образования в единую систему:

- сравнительно небольшие размеры, обильное кровоснабжение;
- выделение гормонов непосредственно в кровь;
- мерокриновый тип секреции, т.е. секреции гормонов путем экзоцитоза, без нарушения целостности клетки;
- отсутствие других функций, кроме синтеза и секреции гормонов.

Сравнительная характеристика нервной и эндокринной систем

Нервная регуляция – нервная система	Гуморальная регуляция – эндокринная система
Регуляторное влияние посредством электрических импульсов и нейромедиаторов	Регуляторное влияние посредством химических веществ - гормонов
Высвобождение нейромедиаторов в центральных и периферических синапсах	Высвобождение гормонов в кровь для общего распространения по всему телу (принцип: всем-всем – кто отзовется)
Обычно имеет относительно локальный, специфический эффект	Иногда имеет очень обширные распространенные эффекты
Скорость передачи возбуждения очень высокая. Быстро реагирует на раздражители. Ответ в течение от 1 до 10 мс	Реагирует медленнее на раздражители. Скорость кровотока в капиллярах составляет около 0,03 м/сек. Регуляция продолжается в течение нескольких секунд до нескольких дней (или даже месяцев)
Прекращается быстро, когда раздражитель перестает действовать	Осуществляется долгое время после того, как раздражитель перестает действовать
Адаптируется довольно быстро к длительной стимуляции	Адаптируется сравнительно медленно; может продолжать отвечать на действия раздражителя в течение нескольких дней, до недель

Внутренняя секреция гипофиза.

Акромегалия ЧЛО.

Гипофиз состоит из аденогипофиза (передняя и средняя доли) и нейрогипофиза (задняя доля).

Аденогипофиз имеет эпителиальное происхождение.

Различают 5 групп клеток:

1. **ацидофильные красные клетки с мелкими гранулами** или **соматотрофы** – вырабатывают соматотропин (гормон роста).

2. **Ацидофильные желтые клетки с крупными гранулами** или **лактотрофы** – вырабатывают пролактин (способствует образованию молока в альвеолах молочной кислоты).

3. **Базофильные тиреотрофы** – вырабатывают тиреотропин (стимулирует функцию щитовидной железы).

4. Базофильные гонадотрофы – вырабатывают гонадотропины: фоллитропин – ФСГ (стимулирует в яичнике рост везикулярного фолликула, секрецию фолликулярной жидкости, формирование оболочек, окружающих фолликул) и лютропин – ЛГ (необходим для роста везикулярного фолликула яичника на стадиях, предшествующих овуляции и для самой овуляции, т.е. разрыва оболочки созревающего фолликула и выхода из него яйцеклетки, ЛГ стимулирует образование эстрогенов).

5. Базофильные кортикотрофы – вырабатывают кортикотропин – АКТГ (является стимулятором пучковой и сетчатой зон коры надпочечников, где образуются глюкокортикоиды).

Промежуточная зона — здесь образуется меланостимулирующий гормон, который оказывает влияние на пигментный обмен.

Нейрогипофиз.

Вазопрессин — выполняет 2 функции. 1-ая функция связана с влиянием гормона на гладкую мускулатуру артериол и капилляров, тонус которых он увеличивает, что приводит к повышению АД. 2-ая и основная функция связана с антидиуретическим действием, выражающемся в его способности усиливать обратное всасывание воды из канальцев почек в кровь.

Окситоцин — усиливает моторную функцию гладкомышечных волокон матки, стимулирует лактацию, повышается при изгнании плода, регулирует водно-солевой обмен.

Акромегалия (от греч. Слова *акрон* – конечность и *megalos* – большой, в переводе «большие выступы») связана с избыточной продукцией гормона роста у взрослого человека. Рост тела в целом не увеличивается, т.к. он уже завершен, но наступает увеличение размеров тех частей тела, которые сохраняют способность расти: пальцев рук и ног, кистей и стоп, носа и нижней челюсти, языка, органов грудной и брюшной полостей.

Внутренняя секреция щитовидной железы.

Щитовидная железа – орган эпителиального происхождения, кровоснабжение очень интенсивное, осуществляется через 2 пары артерий. Иннервация осуществляется ветвями симпатических шейных узлов и блуждающего нерва. Интенсивный лимфооток с венозным оттоком, обеспечивает транспорт тиреоидных гормонов в общую циркуляцию.

Эндокринной функцией обладают 2 типа клеток: A-клетки или тироциты,; K-клетки.

Тироциты образуют фолликулы, заполненные коллоидной массой тиреоглобулина. Продуктами гидролиза является трийодтиронин (Т3), тетраiodтиронин (тироксин, Т4).

Физиологические эффекты тиреоидных гормонов:

1. рост, развитие и дифференцировка тканей и органов, особенно ЦНС;
2. активация симпатических эффектов (тахикардия, потливость, сужение сосудов и т.п.);
3. повышение теплообразования и температуры тела;
4. ↑ возбудимости ЦНС и активация психических процессов;
5. защита от стрессорных повреждений миокарда и язвообразования;
6. увеличение диуреза и угнетение канальцевой реабсорбции в почках;
7. поддержание нормальной половой жизни и репродуктивной функции.

Избыточная продукция тиреоидных гормонов (гипертиреоз) ↑ основной обмен, вызывает гипергликемию, гипертермию, похудание.

Наследственная недостаточность тиреоидных гормонов, дефицит йода в организме матери нарушает рост, развитие и дифференцировку скелета, тканей и органов, особенно ЦНС, что ведет к умственной недостаточности (кретинизм). *Приобретенная недостаточность* щитовидной железы – (гипотиреоз) может быть вызвана многими причинами: дефицит йода в воде и пище) нарушение продукции гипофизом тиреотропина, повреждение ткани щитовидной железы, которая замедляет окислительные процессы, снижает основной обмен, возбудимость н.с., температуру тела, ведет к накоплению гликозаминогликанов и воды в подкожной жировой клетчатке и коже.

Кальцитонин – пептидный гормон парафолликулярных К-клеток щитовидной железы. В организме имеется ряд гормонов семейства кальцитонина. Это катакальцин и мозговой пептид. Мозговой пептид наряду с эффектами кальцитонина, возможно, является медиатором нервных регуляторных влияний.

Кальцитонин взаимодействует с мембранными рецепторами органов мишеней (почка, ЖКТ, костная ткань) и через вторичные посредники цАМФ и цГМФ снижает уровень кальция в крови за счет облегчения минерализации, подавления резорбции костной ткани и снижения реабсорбции кальция в почках. Кальцитонин вызывает фосфатурию в результате подавления реабсорбции фосфата в почечных канальцах.

Роль гормонов щитовидной и паращитовидной желез в регуляции уровня Са и Р в крови, механизмы их действия, регуляция секреции.

Четыре небольшие паращитовидные железы расположены на задней поверхности и под капсулой щитовидной железы.

Функция околощитовидных желёз — синтез и секреция Ca^{2+} -регулирующего пептидного гормона паратиреокина (ПТГ). ПТГ вместе с кальцитонином и катакальцином щитовидной железы, а также витамином D регулирует обмен кальция и фосфатов.

Паратирин – мощный Са-регулирующий гормон (секретируется главными клетками).

Регуляция происходит по обратной связи уровнем ионизированного Са в крови.

Низкая концентрация Са стимулирует секрецию паратиринина при одновременном \uparrow уровня цАМФ в клетках. Стимулируют продукцию паратиринина и симпатические влияния через β -адренорецепторы.

Подавляют секрецию паратиринина высокий уровень Са в крови и почечный гормон кальцитриол.

Эффекты. Органы-мишени паратирина – костная ткань, почки и ЖКТ.

Поскольку паратирин вызывает \uparrow Са в крови, его ещё называют гиперкальциемическим гормоном. Эффект паратирина на костную ткань обусловлен стимуляцией и увеличением количества остеокластов, резорбирующих кость. Под влиянием паратирина в костной ткани из-за нарушения цикла Кребса накапливается лимонная и молочная кислоты, вызывающие местный ацидоз. Кислая реакция среды в костной ткани тормозит активность щелочной фосфатазы – фермента, необходимого для образования основного минерального вещества кости – фосфорно-кислого Са.

Избыток лимонной и молочной кислот ведет к образованию растворимых в воде солей Са – цитрата и лактата, вымыванию их в кровь, что приводит к деминерализации кости. Избыток цитрата выводится с мочой, что является важным диагностическим признаком повышенного уровня паратирина. В почках гормон ↓ реабсорбцию Са в проксимальных канальцах, но резко усиливает её в дистальных канальцах, что предотвращает потери Са с мочой и способствует гиперкальциемии. Реабсорбция фосфата в почках под влиянием паратирина угнетается, это приводит к фосфатурии и ↓ содержания фосфата в крови – гипофосфатемии.

В кишечнике паратирин через кальцитриол стимулирует всасывание Са, что также способствует гиперкальциемии.

Кроме органов-мишеней паратирин оказывает влияние почти на все клетки, ↑ поступление Са во внутриклеточную среду, увеличивает удаление Са из клеток.

Повышенная секреция паратиринина при гиперплазии или аденоме околощитовидных желез сопровождается деминерализации скелета с деформацией длинных трубчатых костей, образованием почечных камней, мышечной слабостью, депрессией, нарушениями памяти и концентрации внимания.

Дефицит – особенно при удалении или повреждении желез, повышает нервно-мышечную возбудимость вплоть до судорожных приступов, получивших название тетании.

Внутренняя секреция поджелудочной железы, роль её гормонов в организме, механизм их действия, регуляция секреции.

Поджелудочная железа содержит от полумиллиона до двух миллионов мелких скоплений эндокринных клеток — островков Лангерханса. В островках идентифицировано несколько типов эндокринных клеток, синтезирующих и секретирующих пептидные гормоны: инсулин , глюкагон , соматостатин , панкреатический полипептид (PP-клетки,) и у детей младшего возраста — гастрины (G-клетки).

Инсулин — *главный регулятор энергетического обмена в организме* — контролирует обмен углеводов (стимуляция гликолиза и подавление глюконеогенеза), липидов (стимуляция липогенеза), белков (стимуляция синтеза белка), а также стимулирует пролиферацию клеток (митоген). Основные органы–мишени инсулина — печень, скелетные мышцы и жировая ткань. Недостаточность внутрисекреторной функции поджелудочной железы, сопровождается уменьшением секреции инсулина, приводит к заболеванию – сахарному диабету. Основные проявления этого заболевания: гипергликемия, глюкозурия (сахар в моче), полиурия (увеличенное до 10л в сутки выделение мочи), полифагия (повышенный аппетит), полидипсия (повышенная жажда), возникающая вследствие потери воды и солей.

· **Глюкагон** — антагонист инсулина — стимулирует гликогенолиз и липолиз, что ведёт к быстрой мобилизации источников энергии (глюкоза и жирные кислоты). Ген глюкагона кодирует также структуру так называемых энтероглюкагонов — стимуляторов секреции инсулина. Глюкагон участвует в регуляции углеводного обмена. По характеру своего действия на обмен углеводов он является антагонистом инсулина. Под влиянием глюкагона происходит расщепление гликогена в печени до глюкозы. В результате этого концентрация глюкозы в крови ↑. Кроме того, глюкагон стимулирует расщепление в жировой ткани. При ↑ глюкозы в крови – торможение секреции глюкагона, при ↓ - увеличение.

· **Соматостатин** подавляет в островках поджелудочной железы секрецию инсулина и глюкагона.

Внутренняя секреция коры надпочечников. Классификация кортикостероидов, роль их в организме, механизмы их действия, регуляция секреции.

Эпителиальные стероидогенные клетки коры надпочечников – в зависимости от их функции и морфологии – выглядят по-разному. Непосредственно под капсулой органа расположены клетки клубочковой зоны (занимают 15% от общего объема коры), глубже лежат клетки пучковой зоны (70%), а на границе с мозговым веществом – клетки сетчатой зоны. В разных зонах коры надпочечников синтезируются разные группы стероидных гормонов.

кортикостероиды делятся на 2 основные группы: глюкокортикоиды и минералокортикоиды.

Минералокортикоиды (клубочковая зона).

Альдостерон – основной минералокортикоид, его функция – поддержание баланса электролитов в жидкостях организма. В почке альдостерон увеличивает реабсорбцию Na^+ (задержка натрия приводит к увеличению содержания воды в организме и повышению АД), увеличивает экскрецию ионов калия (потеря калия вызывает гипокалиемию), увеличивает реабсорбцию хлора, бикарбоната и экскрецию ионов водорода. Синтез альдостерона стимулирует ангиотензин II.

Глюкокортикоиды (пучковая и сетчатая зоны). Кортизол – основной глюкокортикоид, на его долю приходится 80% всех глюкокортикоидов. Остальные 20% - кортизон, кортикостерон. Глюкокортикоиды контролируют метаболизм белков, углеводов и жиров, подавляют иммунные реакции, а также имеют противовоспалительный эффект. Синтез глюкокортикоидов стимулирует тропный гормон аденогипофиза – АКТГ.

Предшественники андрогенов (пучковая и сетчатая зоны). Дегидроэпиандростерон и андростендион – предшественники андрогенов, их дальнейшее превращения происходят вне надпочечников. Гонадотропные гормоны гипофиза не влияют на секрецию половых гормонов в сетчатой зоне.

Внутренняя секреция мозгового вещества надпочечников. Роль катехоламинов в организме.

Гормоны мозгового вещества (адреналин и норадреналин) оказывают многочисленные эффекты: влияют на углеводный и липидный обмены, стимулируют гликогенолиз и липолиз, на процессы терморегуляции, на функцию ССС, мышечный аппарат, ЦНС, органов дыхания и кроветворения.

Симпатоадреналовая система участвует в оптимизации уровня жизненных процессов, обеспечении гомеостаза внутренней среды, структурно-функциональном становлении организма в онтогенезе.

При участии катехоламинов формируются реакции «тревоги», настораживания, готовности к активным действиям – защите или бегству. При этом основной ток крови направляется к мозгу, мышцам, печени, происходит некоторое перераспределение энергетического материала, повышается частота и сила сердечных сокращений, уменьшается моторика кишечника и его кровоснабжение, расширяются бронхи и усиливается легочная вентиляция, формируется эмоциональная реакция.

Полная адреналэктомия (в эксперименте) приводит к гибели животного при явлениях нарушения двигательной функции, расстройства водно-солевого обмена, падения АД, снижение температуры тела, одышка.

При опухолях хромаффинной ткани – возрастает количество катехоламинов, увеличивается уровень глюкозы и жирных кислот., гипертония, глюкозурия, повышается основной обмен.

Внутренняя секреция половых желез.

Половые гормоны делятся на мужские и женские. К мужским гормонам относятся **андрогены**, основным представителем которых является тестостерон, и незначительное количество эстрогенов, образующихся в результате метаболизма андрогенов. К женским гормонам относятся **эстрогены**, **прогестины** (эстрадиол, эстрон, прогестерон), а также андрогены в низкой концентрации. То есть в организме мужчин и женщин вырабатываются одни и те же гормоны, но в разных количествах.

Андрогены нужны также для нормального созревания сперматозоидов, сохранения их двигательной активности, выявления и осуществления половых поведенческих реакций. Они в значительной степени влияют на обмен веществ, обладают анаболическим действием - усиливают синтез белка в различных тканях, особенно в мышцах; уменьшают содержание жира в органах, повышают основной обмен. Андрогены влияют на функциональное состояние ЦНС, высшую нервную деятельность.

Регуляция секреции мужских половых гормонов (тестостерона) запускается каскадом: гипоталамус - гонадотропные гормоны - ФСГ и ЛГ, которые заносятся в семенные железы и действуют соответственно на поддерживающие и интерстициальные клетки. Под влиянием ЛГ выделяется тестостерон, под действием ФСГ - активизируется сперматогенез. Накопленный в крови тестостерон тормозит секрецию ЛГ. Параллельно с этим поддерживающие клетки выделяют полипептид ингибин, который подавляет секрецию ФСГ. В регуляции секреции половых гормонов определенно участвует пролактин.

Эстрогены стимулируют рост яйцевода, матки, влагалища, разрастание внутреннего слоя матки - эндометрия, способствуют развитию вторичных женских половых признаков и проявления половых рефлексов. Кроме того, эстрогены ускоряют и усиливают сокращение мышц матки, повышают чувствительность матки к гормону нейрогипофиза - окситоцину. Они стимулируют развитие и рост молочных желез.

Физиологическое значение прогестерона заключается в том, что он обеспечивает нормальное течение беременности. Под его воздействием происходит разрастание слизистой оболочки (эндометрия) матки, это способствует имплантации оплодотворенной яйцеклетки в матке.

Регуляция секреции женских половых гормонов (прогестерона и эстрадиола) достигается с помощью двух гонадотропных гормонов - **фоликулинстимулирующего (ФСГ)** и **лютеинизирующего (ЛГ)**. Под влиянием ФСГ развиваются фолликулы яичников и увеличивается концентрация эстрадиола, а при преобразовании разорванного фолликула (под действием ЛГ) в желтое тело - прогестерона. Накопленные в крови половые гормоны действуют на гипоталамус или непосредственно на гипофиз по принципу положительной или отрицательной обратной связи. Увеличенная концентрация эстрадиола приводит к повышению уровня ЛГ (положительная обратная связь), а прогестерон в большом количестве тормозит выделение ФСГ и ЛГ (отрицательная обратная связь, предотвращает созревание следующего фолликула).

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!